

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan metode, desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, metode pengumpulan data, prosedur penelitian, metode analisis instrumen, dan metode pengolahan data.

A. Metode Penelitian

Berdasarkan masalah yang diteliti maka metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*) dan deskriptif. Pada eksperimen kuasi tidak memungkinkan adanya penugasan/pemilihan secara acak (*random assignment*). Peneliti harus memanfaatkan kelompok utuh (*intact group*) yang telah ada (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang melakukan pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran LC 7E yang diintegrasikan dengan strategi *peer instruction*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang dikenai pembelajaran LC 7E yang tidak diintegrasikan *peer instruction*. Penelitian ini secara khusus bertujuan mengetahui sejauh mana perbedaan peningkatan penalaran ilmiah dan pemahaman materi ajar yang dicapai siswa setelah menerima perlakuan dengan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran LC 7E yang diintegrasikan oleh strategi *peer instruction* dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran LC 7E yang tidak diintegrasikan strategi *peer instruction*.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *The Matching Pretest-Posttest Control Group Design*. Penunjukkan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan melalui acak kelas. Pemilihan desain ini didasarkan pada asumsi kedua kelompok subjek penelitian adalah setara pada semua variabel yang ada (Fraenkel,

Wallen, & Hyun, 2012), terkecuali variabel terikat. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *The Matching Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas		Pre	Perlakuan	Post
Eksperimen	M	O ₁ O ₂	X ₁	O ₁ O ₂
Kontrol	M	O ₁ O ₂	X ₂	O ₁ O ₂

Keterangan:

M = Menandakan bahwa pemilihan subjek berasal dari kelompok yang setara (*matching*).

O₁ = *Pre-test* dan *Post-test* kemampuan penalaran ilmiah siswa

O₂ = *Pre-test* dan *Post-test* kemampuan pemahaman materi siswa

X₁ = Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle* 7E yang diintegrasikan strategi *peer instruction*.

X₂ = Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle* 7E tanpa strategi *peer instruction*.

Kedua kelas diberi tes yang sama persis pada awal dan akhir pembelajaran setelah kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, kemudian hasil tes kedua kelas tersebut dianalisis dan dideskripsikan untuk melihat sejauh mana pengaruh pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle* 7E yang diintegrasikan strategi *peer instruction*.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI berjumlah 200 siswa pada salah satu SMA Negeri di Kabupaten Majalengka, provinsi Jawa Barat. Berdasarkan karakteristik populasi yang homogen maka pemilihan sampel dilakukan melalui acak kelas.

D. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdapat dua yaitu kemampuan pemahaman materi ajar dan kemampuan penalaran ilmiah pada kelas eksperimen dan kelas

kontrol sebagai dampak dari perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelas.

E. Definisi Operasional

Untuk lebih memahami penelitian, disusunlah definisi operasional sebagai berikut.

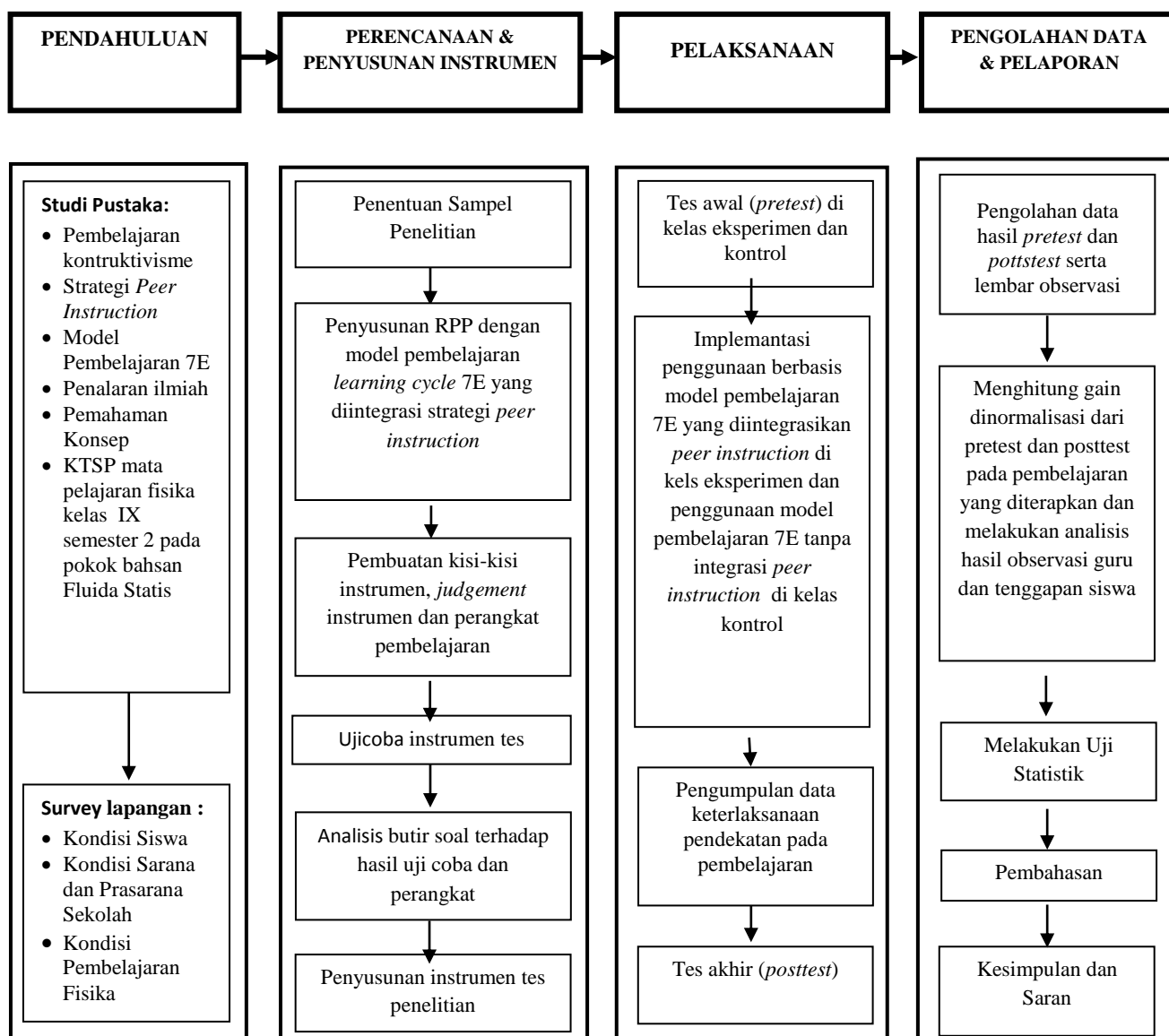
1. Integrasi *peer instruction* terhadap pembelajaran *learning cycle 7E* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah inovasi pembelajaran fisika dengan mengintegrasikan strategi pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa terhadap suatu model pembelajaran untuk memaksimalkan keaktifan siswa baik di dalam kelas atau pun di dalam kelas. Adapun tahapan pembelajaran *learning cycle 7E* yang diintegrasikan dengan strategi *peer instruction*, adalah: 1) Penugasan *pre-class reading*, 2) tahap *elicit* (memancing pengetahuan siswa), 3) tahap *engage* dengan voting pertama tes konsep I, 4) tahap *explore* dengan mengidentifikasi variabel secara diskusi, membuat hipotesis secara berdiskusi, dan menguji hipotesis secara berdiskusi, 5) tahap *explain* dengan menganalisis data secara berdiskusi, 6) tahap *elaborate* dengan membrikan umpan balik dengan berdiskusi, 7) tahap *extend* dengan memecahkan masalah dan membuat keputusan secara berdiskusi, dan 8) tahap *evaluate* dengan voting kedua tes konsep I, penjelasan guru, dan tes konsep II. Keterlaksanaan pembelajaran diukur dengan menggunakan format observasi daftar ceklis.
2. Kemampuan memahami materi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ukuran kemampuan siswa dalam memaknai dan memahami suatu materi yang diberikan. Pemahaman materi ini mencakup kemampuan menafsirkan, mencontohkan, menarik inferensi, membandingkan, dan menjelaskan. Pemahaman materi diukur dengan menggunakan instrumen berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda pada materi fluida statis yang mencakup indikator-indikator pemahaman materi yang diberikan sebelum dan setelah

pembelajaran. Peningkatan pemahaman materi diperoleh dengan membandingkan skor rata-rata *N-gain* antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Kemampuan penalaran ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif siswa dalam hal: (1) menganalisis data secara penalaran (*analysis reasoning*), (2) menginterpretasi data secara penalaran (*interpretation reasoning*), (3) mengaplikasikan data secara penalaran (*application reasoning*), dan (4) membuat hipotesis. Penalaran ilmiah diukur menggunakan instrumen tes tertulis berbentuk esai dari kerangka kerja *The Evidence Based Reasoning*. Peningkatan penalaran ilmiah diperoleh dengan membandingkan skor rata-rata *N-gain* antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

F. Prosedur dan Alur Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menempuh empat tahapan yaitu: pendahuluan meliputi studi literatur, dan survey lapangan, kemudian tahap perencanaan dan penyusunan instrumen meliputi, penentuan sampel, penyusunan RPP, membuat kisi-kisi instrumen, uji coba instrumen, analisis soal hasil uji coba, dan menyusun instrumen tes. Tahapan ketiga pelaksanaan meliputi, melakukan *pretest* baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen, implementasi model pembelajaran *learning cycle7E* yang diintegrasikan *peer instuction* dikelas eksperimen dan implementasi model pembelajaran *learning cycle7E* tanpa *peer instruction* di kelas kontrol, setelah perlakuan dilakukanlah *posttest* baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Tahap keempat pengolahan data dan pelaporan meliputi, pengolahan data tanggapan siswa, lembar observasi keterlaksanaan, *pretest* dan *posttest* penalaran ilmiah dan pemahaman materi ajar, dan kesimpulan dan saran. Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1
Bagan alur penelitian

G. Instrumen Penelitian

lip Suparna, 2016

Integrasi Strategi Peer Instruction Ke dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 7e untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Ajar dan Penalaran Ilmiah Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Jenis Instrumen Penelitian

1) Tes Pemahaman Materi

Menurut Arikunto (2006) tes adalah pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu maupun kelompok. Dalam penelitian ini, instrumen tes yang dimaksud adalah tes pemahaman materi yang dikembangkan dari beberapa aspek dan indikator. Tes ini berupa tes pilihan ganda sebanyak 20 soal yang mencakup seluruh indikator pembelajaran selama tiga pertemuan. Butir soal tes disusun dan dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran yang disesuaikan dengan indikator pemahaman materi yang terdiri menafsirkan, menarik inferensi, mencontohkan, membandingkan, dan menjelaskan. Tes ini diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Sebelum digunakan instrumen ini dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, kemudian di *judgement* oleh para ahli, diujicobakan dan dilakukan analisis untuk mengetahui realibilitas, tingkat kemudahan dan daya pembeda.

2) Tes Penalaran Ilmiah Berdasarkan EBR

Tes penalaran ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan kepada kerangka kerja *Evidence-Based-Reasoning* (EBR) yang dikembangkan oleh Furtak (2010). Kerangka EBR terdiri dari *input* (premis dan data), *process* (analisis, interpretasi, dan aplikasi) dan *output* (klaim). Instrumen tes penalaran ilmiah dalam penelitian ini berupa tes tulis esai. Tes tersebut berisi pernyataan dan pertanyaan yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menganalisis (*analysis*) data, menginterpretasi (*interpretation*) data, mengaplikasikan (*application*) data dan premis, dan membuat hipotesis berdasarkan penalaran. Pertanyaan- pertanyaan penalaran ilmiah ini termasuk ke dalam *level of reasoning* versi Furtak (2010). Sejumlah 5 soal esai diberikan kepada siswa dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Jawaban siswa kemudian dikomunikasikan kedalam rubrik untuk mengetahui skornya. Data yang terkumpul dari tes ini akan diolah secara statistik.

3) Tes Konsep yang Digunakan dalam *Peer Instruction*

lip Suparna, 2016

Integrasi Strategi Peer Instruction Ke dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 7e untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Ajar dan Penalaran Ilmiah Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setiap Tes Konsep akan dijawab dua kali, yakni sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan diskusi. Kedua jawaban ini kemudian akan digunakan untuk mendeskripsikan dan menganalisis perubahan konseptual yang dimiliki siswa. Tes ini dikembangkan dari kompetensi dasar dan indikator pada topik fluida statis dengan mengikuti perumusan tujuan intruksional taksonomi Anderson pada aspek memahami (C2).

4) Lembar Observasi Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Siswa

Lembar observasi merupakan salah satu instrumen non tes. lembar observasi digunakan untuk mengamati dan mengetahui sejauh mana tahap pembelajaran *learning cycle 7E* yang diintegrasikan *peer instruction* yang telah direncanakan terlaksana dalam proses belajar dan pedoman untuk melakukan observasi aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi yang dilakukan menggunakan daftar cek. Lembar observasi diisi oleh observer pada saat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian.

H. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data

No.	Jenis Data	Teknik pengumpulan data	Instrumen
1.	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kemampuan penalaran ilmiah siswa	Tes	Tes Penalaran Ilmiah berdasarkan kerangka kerja EBR Furtak (2010), berupa esai
2.	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kemampuan pemahaman materi ajar siswa	Tes	Tes Pemahaman Materi Ajar, berupa pilihan ganda
3.	Data hasil Tes Konsep	Tes	Tes Konsep, berupa pilihan ganda
4.	Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran <i>learning cycle 7E</i> yang diintegrasikan dengan <i>peer instruction</i> .	Observasi	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran guru dan siswa

lip Suparna, 2016

Integrasi Strategi Peer Instruction Ke dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 7e untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Ajar dan Penalaran Ilmiah Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

I. Teknik Pengolahan Data

Setelah dilakukan penelitian maka akan diperoleh sejumlah data yang bersifat kualitatif. Data kuantitatif berupa *pretest* dan *posttest* penalaran ilmiah dan pemahaman materi siswa. Analisis data kuantitatif dibantu dengan menggunakan *software Statistical Package For Social Science (SPSS) 21.0 for windows*.

1. Data *Pre-test* dan *Posttest* Kemampuan Pemahaman Materi Ajar Siswa

Data yang diperoleh dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) digunakan untuk mencari nilai indeks gain dinormalisasi atau yang lebih dikenal dengan rata-rata *N-gain* $\langle g \rangle$. Nilai rata-rata $\langle g \rangle$ berfungsi untuk mengukur rasio dari performansi individu terhadap skor maksimum yang dapat dicapai, sebelum dan setelah mengikuti proses pembelajaran. Menentukan nilai rata-rata $\langle g \rangle$ menggunakan persamaan berikut (Meltzer, 2002):

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \quad (3.1)$$

$\langle g \rangle$ yang diperoleh pada pengukuran kemampuan pemahaman materi menunjukkan kategori peningkatan kemampuan pemahaman materi siswa. Adapun beberapa kategori peningkatan tersebut dapat dilihat dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategorisasi nilai *N-gain*/ Indeks Gain

Rentang	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Hasil persentase tersebut juga diinterpretasikan ketercapaiannya pada masing-masing indikator kemampuan pemahaman materi.

2. Data *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa

Data yang diperoleh dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dikonsultasikan terhadap rubrik untuk diberi skor. Kemudian data tersebut

digunakan untuk mencari nilai indeks *gain* dinormalisasi atau yang lebih dikenal dengan rata-rata N-gain $\langle g \rangle$ seperti halnya data pemahaman materi.

J. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

a. Uji Validasi Soal

Validasi adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2013). Untuk mengetahui validasi sebuah instrumen digunakan pendapat dari ahli (*experts judgment*). *Experts judgment* dilakukan dengan meminta penilaian dari ahli yang sesuai dengan lingkup yang diteliti untuk memastikan bahwa instrumen yang dibuat telah sesuai dengan aspek-aspek yang akan diukur pada penelitian.

b. Validitas Isi dan Konstruk

Validitas berhubungan dengan ketepatan atau kesahihan instrumen yaitu kesesuaian tujuan dengan alat ukur yang digunakan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2011). Validitas instrumen yang digunakan untuk mengukur pemahaman materi ajar dan penalaran ilmiah siswa pada materi fluida statis pada penelitian adalah validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi dengan cara *judgement* terhadap dosen yang memiliki keahlian di bidang fisika, untuk melihat kesesuaian standar isi materi yang ada dalam instrumen tes. Sedangkan validitas konstruk dapat diketahui dengan cara *judgement* kelompok ahli untuk melihat kesesuaian antara soal yang dibuat dengan indikator soal.

1. Tingkat Kemudahan Butir Soal

“Tingkat kemudahan suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut” (Munaf, 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecdahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar

jangkauan (Arikunto, 2007). Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.2)$$

Keterangan :

P = Indeks Kemudahan

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Interpretasi Tingkat Kemudahan Butir Soal

Nilai P	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
Nilai P	Kriteria
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

(Arikunto, 2007)

2. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2011). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.3)$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda butir soal

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.7 (Arikunto, 2011).

Tabel 3.7. Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai DP	Kriteria
Negatif- 0.00	Soal Dibuang
$0.00 < D \leq 0.20$	Jelek
$0.21 < D \leq 0.40$	Cukup
$0.41 < D \leq 0.70$	Baik
$0.71 < D \leq 1.00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2011).

3. Reliabilitas Tes

Reliabilitas merupakan kestabilan skor yang diperoleh orang yang sama ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran yang lain. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2008).

Instrumen penelitian diujicoba beberapa kali pada responden. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen tersebut sudah dinyatakan reliabel. Koefisien korelasi dapat dihitung dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.4)$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,81 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2011)

4. Deskripsi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Uji coba instrumen tes dilakukan pada siswa kelas X IPA di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di kota Bandung. Uji Coba ini dilakukan di satu kelas.

a. Deskripsi Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Materi Ajar

Soal tes kemampuan pemahaman materi ajar yang diuji cobakan berjumlah 35 butir soal dalam bentuk pilihan ganda beralasan. Analisis instrumen dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel* untuk menguji reliabilitas tes, daya pembeda, dan tingkat kemudahan butir soal. Rekapitulasi hasil uji coba tes kemampuan pemahaman materi ajar secara rinci tertera pada Lampiran B. Rekapitulasi hasil uji coba pertama dan kedua untuk tes kemampuan pemahaman materi ajar siswa disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9

Hasil *test* dan *retest* kemampuan pemahaman materi ajar

No. Soal	Daya Pembeda (DP)		Tingkat Kemudahan (J)		Keterangan
	<i>Test</i>	<i>Retest</i>	<i>Test</i>	<i>Retest</i>	
1	0,14 Cukup	0,8 Baik	Mudah	0,59 Mudah	Soal digunakan
2	0,65 Baik	0,9 Baik	Mudah	0,27 Sedang	Soal digunakan
3	0,00 Jelek	0,03 Jelek	Sulit	0,07 Sulit	Soal Tidak digunakan
4	0,09 Jelek	0,84 Baik	Sukar	0,46 Mudah	Soal digunakan
5	0,45 Baik	0,81 Baik	Mudah	0,17 Mudah	Soal digunakan
6	0,49 Baik	0,41 Baik	Mudah	0,41 Mudah	Soal digunakan
7	0,13 Cukup	0,13 Cukup	Mudah	0,14 Mudah	Soal tidak digunakan
8	-0,158 Jelek sekali	0,59 Baik	Sedang	0,3 Sedang	Soal digunakan
9	0,312 Cukup	0,12 Cukup	Sulit	0,046 Sulit	Soal tidak digunakan
10	-0,251 Jelek sekali	0,31 Cukup	Sedang	0,32 Mudah	Soal digunakan
11	0,00 Jelek	0,21 Cukup	Sulit	0,31 Sulit	Soal direvisi
12	-0,006 Jelek sekali	0,03 Jelek	Sulit	0,10 Sulit	Soal tidak digunakan
13	0,00 Jelek	0,00 Jelek	Sulit	0,00 Sulit	Soal tidak digunakan
14	-0,096 Jelek sekali	0,09 Jelek	Mudah	0,09 Sulit	Soal tidak digunakan
15	0,22 Cukup	0,00 Jelek	Sulit	0,00 Sulit	Soal tidak digunakan
16	0,00 Jelek	-0,08 Jelek sekali	Sulit	0,00 Sulit	Soal tidak digunakan
17	0,075 Jelek	0,014 Jelek	Sulit	0,01 Sulit	Soal tidak digunakan
18	0,05 Jelek	0,371 Baik	Sulit	0,23 Sedang	Soal digunakan
19	0,75 Baik Sekali	0,05 Jelek	Sedang	0,07 Sulit	Soal tidak digunakan
20	0,32 Cukup	0,35 Baik	Sulit	0,26 Sedang	Soal direvisi
21	-0,05 Jelek Sekali	-0,41 Jelek sekali	Sulit	0,26 Sedang	Soal direvisi
22	-0,03 Jelek sekali	-0,08 Jelek Sekali	Sulit	0,01 Sulit	Soal tidak digunakan
23	0,7 Baik	0,17 Cukup	Sedang	0,13 Sedang	Soal digunakan
24	0,13 Jelek	-0,06 Jelek sekali	Sedang	0,08 Sulit	Soal tidak digunakan

No. Soal	Daya Pembeda (DP)		Tingkat Kemudahan (J)		Keterangan
	<i>Test</i>	<i>Retest</i>	<i>Test</i>	<i>Retest</i>	
25	0,00 Jelek	-0,09 Jelek sekali	Sulit	0,15 Sulit	Soal tidak digunakan
26	0,20 Cukup	0,57 Baik	Sulit	0,54 Sulit	Soal direvisi
27	0,00 Jelek	-0,10 Jelek sekali	Sulit	0,14 Sulit	Soal tidak digunakan
28	0,00 Jelek	-0,08 Jelek sekali	Sulit	0,09 Sulit	Soal tidak digunakan
29	0,66 Baik	0,06 Jelek	Sedang	0,04 Sedang	Soal tidak digunakan
30	0,00 Jelek	0,03 Jelek	Sulit	0,07 Sulit	Soal tidak digunakan
31	-0,23 Jelek sekali	0,28 Cukup	Sedang	0,29 Sulit	Soal direvisi
32	0,611 Baik	0,39 Cukup	Sedang	0,29 Sedang	Soal digunakan
33	0,48 Baik	0,41 Baik	Sulit	0,26 Sedang	Soal digunakan
34	0,036 Jelek	0,48 Baik	Sulit	0,31 Mudah	Soal digunakan
35	0,20 Cukup	0,70 Baik	Mudah	0,49 Sedang	Soal digunakan

Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen pada Tabel 3.9 ditentukanlah jumlah butir soal yang digunakan sebagai tes kemampuan pemahaman materi ajar. Penentuan butir soal tidak terlepas dari pertimbangan perbandingan komposisi indikator aspek pemahaman dan indikator pembelajaran yang ingin dicapai pada materi fluida statis. Sebanyak 20 butir soal yang dipilih dari 35 butir soal yang diujicobakan. Penyebaran butir soal tes kemampuan pemahaman materi ajar disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Penyebaran butir soal tes pemahaman materi ajar yang digunakan dalam penelitian

Sub Pokok Bahasan	Indikator Pemahaman Materi Ajar				
	<i>interpreting</i>	<i>inferring</i>	<i>exemplifying</i>	<i>comparing</i>	<i>explaining</i>
Tekanan Hidrostatik	1, 3	6		2, 5	4
Hukum Pascal	8, 9	7	10		11
Hukum Archimedes	15, 17	20	18	13, 16	12, 14, 19
Jumlah	6	3	2	4	5

Sub Pokok Bahasan	Indikator Pemahaman Materi Ajar				
	<i>interpreting</i>	<i>inferring</i>	<i>exemplifying</i>	<i>comparring</i>	<i>explaining</i>
Jumlah Soal	20				

Tabel 3.10 menunjukkan penyebaran butir soal tes pemahaman materi ajar yang digunakan. Terdapat 6 soal yang mengukur indikator kemampuan menginterpretasi (*interpreting*), 3 soal mengukur indikator menarik inferensi (*inferring*), 2 soal mengukur indikator mencontohkan (*exemplifying*), 4 soal mengukur indikator membandingkan (*comparring*), dan 5 soal mengukur indikator menjelaskan (*explaining*). Jumlah butir soal indikator menginterpretasi lebih banyak dibandingkan jumlah butir soal indikator lainnya. Hal ini dimaksudkan karena proses interpretasi lebih dilatihkan pada proses pembelajaran dalam tahap *explore* dan juga berkaitan erat dengan kemampuan penalaran ilmiah.

K. Teknik Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini selanjutnya diolah dengan menggunakan teknik statistik. Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengolahan ini adalah sebagai berikut :

1. Teknik Analisis Data *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemahaman Materi dan Penalaran Ilmiah Siswa

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan memahami materi dan penalaran Ilmiah yang dikembangkan melalui model pembelajaran yang diterapkan dihitung berdasarkan skor *gain* ternormalisasi. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan *gain* masing-masing siswa. Untuk memperoleh skor *gain* dinormalisasi digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100 \quad (3.5)$$

dengan kategori perolehan N- gain: tinggi : $g > 70$; sedang : $30 \leq g \leq 70$ dan rendah: $g < 30$.

Untuk mengetahui efektifitas penggunaan model pembelajaran *learning cycle 7E* yang diintegrasikan strategi *peer instruction* dapat dilihat dari perbandingan skor <g> rata-rata. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan skor <g> rata-rata lebih tinggi dibandingkan pembelajaran lainnya.

2. Teknik Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Data yang diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran merupakan data kuantitatif yang akan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

- Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang *observer* isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan deskriptif persentase untuk keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

$$\% \text{keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\sum \text{Aspek yang diamati terlaksana}}{\sum \text{keseluruhan aspek yang akan diamati}} \times 100\% \quad (3.6)$$

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat kriteria keterlaksanaan pembelajaran, skor yang telah diperoleh dalam bentuk persen (%) kemudian dikonsultasikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11

Kriteria analisis deskriptif persentase keterlaksanaan pembelajaran

Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Interpretasi
KP = 0	Tak satupu kegiatan terlaksana
$0 < KP < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq KP < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KP = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 \leq KP < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq KP < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KP = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

(Riduwan, 2015)

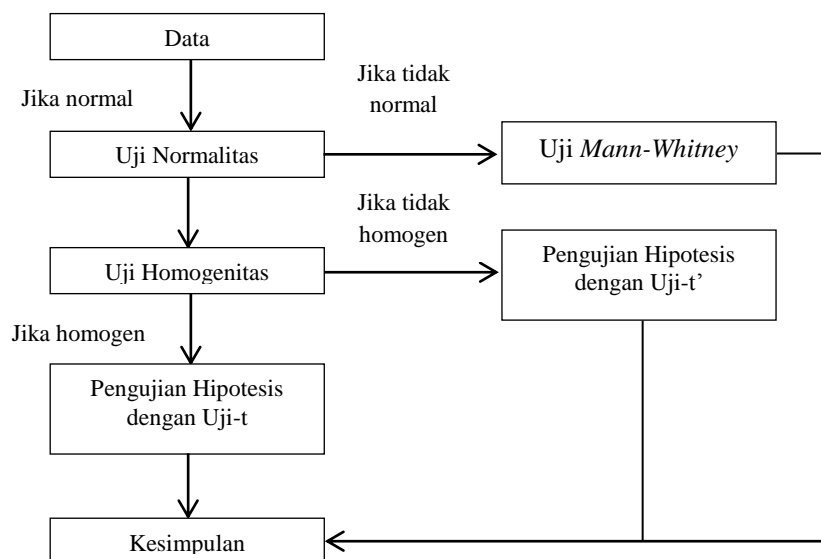
3. Pengujian Hipotesis

lip Suparna, 2016

Integrasi Strategi Peer Instruction Ke dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 7e untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Ajar dan Penalaran Ilmiah Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk menentukan statistika yang cocok pada pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data *N-gain*. Jika data terdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji-t. Jika data terdistribusi normal tetapi tidak homogen digunakan uji-t'. Apabila data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen maka digunakan uji *non-parametrik* dengan uji *Mann-Whitney* (Ruseffendi, 1998). Alur uji hipotesis terlihat pada Gambar 3. 4



Gambar 3.4 Alur pengujian hipotesis penelitian

a. Pengujian normalitas data

Pengujian normalitas dilakukan untuk melihat apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Untuk pengujian normalitas data, digunakan rumus *Chi-kuadrat* (Sudjana, 2005), yaitu:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.7)$$

lip Suparna, 2016

Integrasi Strategi Peer Instruction Ke dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 7e untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Ajar dan Penalaran Ilmiah Siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dengan :

- χ^2_{hitung} : Uji normalitas *Chi-kuadrat*
 k : Interval kelompok menurut aturan *Sturges*
 O_i : Frekuensi pengamatan
 E_i : Frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian yang digunakan pada $dk = (k - 3)$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ adalah jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{Tabel}$. Data dikatakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Atau menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Normalnya distribusi data dapat diketahui dari nilai signifikan (*2-tailed*) *output* SPSS jika lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka data terdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk melihat data keterampilan proses sains bagi siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dari populasi dan varians yang homogen atau tidak homogen. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data berasal dari populasi yang homogen. Uji homogenitas untuk dua sampel bebas menggunakan persamaan berikut:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (3.8)$$

Keterangan:

- F : Nilai F hitung
 S_1^2 : Varians terbesar
 S_2^2 : Varians terkecil

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka data berasal dari populasi yang tidak homogen.
- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data berasal dari populasi yang homogenitas.

d. Uji Hipotesis

Untuk melihat seberapa jauh hipotesis yang telah dirumuskan didukung

oleh data yang dikumpulkan, maka hipotesis tersebut harus diuji. Pengujian

hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan uji-t (uji dua pihak). Rumus yang digunakan untuk uji-t dua pihak (*2-tailed*) adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005) :

$$t_{hit} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.9)$$

$$\text{Dimana: } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (3.10)$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Peningkatan hasil tes rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Peningkatan hasil tes rata-rata kelas kontrol

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol

S : Simpangan baku

S_1^2 : Varians kelas eksperimen

S_2^2 : Varians kelas kontrol

dengan pasangan hipotesis adalah :

- $H_0 : \mu_o = \mu_1 ;$
- $H_1 : \mu_o \neq \mu_1 ;$

Apabila data tidak terdistribusi normal maka akan digunakan uji statistik non parametrik.